

第 12 章



資料表正規化



本章提要

- 1. 實體－關係圖與正規化的關係
- 2. 欄位相依
- 3. 第一階正規化 (1NF)
- 4. 第二階正規化 (2NF)
- 5. 第三階正規化 (3NF)
- 6. Boyce-Codd 正規化 (BCNF)
- 7. 正規化的另類思考



1. 實體 - 關係圖與正規化的關係

- 資料表的**正規化理論** (Normalization Theory) 其實是一套**資料表分割的法則**
- 在資料庫設計之初, 我們可將所有的資料欄位合併成一個**大資料表**
- 然後依尋**正規化理論**所提出的各個步驟, 逐步分割, 進而形成許多獨立、但彼此關聯的小資料表

資料庫的正規化

■ 正規化的目的

- 要避免資料**重複**或**相互矛盾**的情形, 並使資料庫在使用時能更有效率、更容易維護

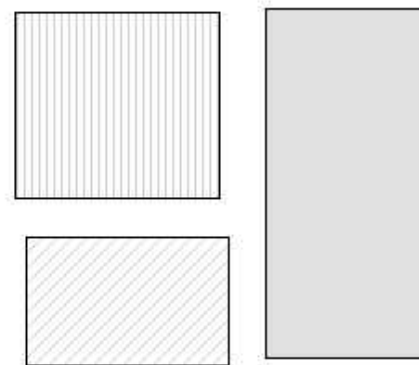
■ 注意：必須付出增加查詢時間的代價



單一的大資料表

(正規化的 4 個步驟)

→ 1NF → 2NF → 3NF → BCNF →

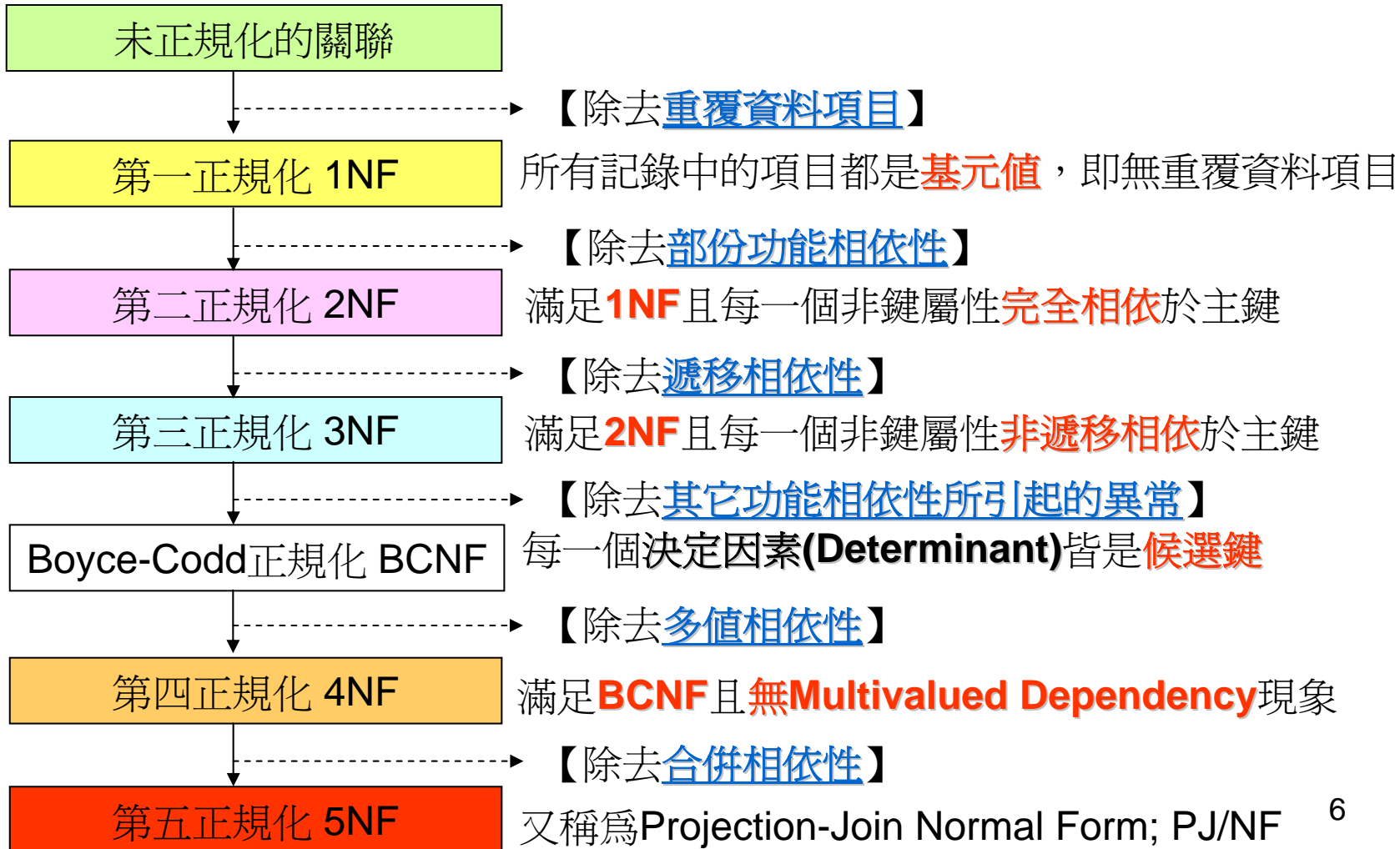


多個獨立但相關
聯的小資料表

資料庫的正規化

- 資料庫的正規化共可分為 **1NF** (Normal Form)、**2NF**、**3NF**、**BCNF** (Boyce-Codd Normal Form)、**4NF**、**5NF** 等多個階段
- 不過對於一般資料庫設計來說, 通常只需要執行到 **BCNF** 即可
- 在資料表正規化的過程 (**1NF** 到 **BCNF**) 中, 每個階段都是以欄位的相依性, 做為分割資料表的依據之一

正規化步驟



2. 欄位相依

- 在一個資料表中, 若乙欄位的值必須搭配甲欄位才有意義, 則我們說『**乙欄位相依於甲欄位**』。

– 舉例來說, 一個**員工**資料表如下：

| * 員工編號 | 姓 名 | 地 址 |
|--------|-----|-----|
| 101 | 陳鐵雄 | ... |
| 102 | 王大明 | ... |

- 對於函數相依 **$X \rightarrow Y$** ，我們稱 **X 決定 Y** 或 **Y 函數相依於 X**



欄位相依

- 員工編號欄為主鍵，做為唯一辨識該筆記錄的欄位。
 - 姓名欄必須要相依於員工編號欄，對此資料表來說，姓名欄才有意義
 - 否則同名同姓的陳鐵雄都可對應到該筆記錄
 - 地址欄亦必須相依於員工編號欄，才有意義，例如夫妻

欄位相依

- 我們再看看下面的例子：

| * 課程編號 | * 學 號 | 成 績 |
|--------|--------|-----|
| M102 | 903123 | 89 |
| A205 | 903145 | 75 |



欄位相依



欄位相依

- 成績欄本身如果單獨存在是沒有意義的，因為不曉得是哪一門課、哪個學生的成績
 - 當成績欄相依於課程編號及學號二欄時，就可以了解某個學生修某堂課的成績，這樣的成績資料才有意義
 - 課程編號及學號二欄決定成績欄



3. 第一階正規化 (1NF)

- 正規化的過程是循序漸進的
 - 資料表必須在滿足第一階正規化的條件之下, 才能進行第二階正規化
 - 也就是說, 第二階正規化必須建立在符合第一階正規化的資料表上, 依此類推
- 第一階正規化正是所有正規化的基礎



3. 第一階正規化 (1NF)

- 第一階正規化的規則
- 未符合 1NF 資料表的缺點
- 建構 1NF 資料表的方法

第一階正規化的規則

- 如果資料表符合以下條件，我們就說這個資料表符合**第一階正規化的形式 (First Normal Form, 簡稱 1NF)**：
 1. 資料表中有**主鍵**，而其他所有的欄位**都相依**於主鍵。
 2. 每個欄位中都只有儲存**單一值**
例如，**姓名**欄位中不能存放 2 個人的姓名。
 3. 資料表中沒有**意義相同的多個欄位**
例如，姓名1、姓名2...等重複的欄位。

未符合 1NF 資料表的缺點

- 首先我們來看一個非正規化的資料表：

選課資料表

| 課程編號 | 課程名稱 | 教師編號 | 教師姓名 | 學號 | 學生姓名 | 成績 |
|-------|-------|------|------|-------|------|----|
| CS101 | 資料庫系統 | 1001 | 曾聰明 | 91010 | 陳鐵雄 | 70 |
| | | | | 91013 | 王大明 | 90 |
| | | | | 91020 | 李珍珍 | 88 |
| CS103 | 影像處理 | 1015 | 郝天才 | 91033 | 趙阿丁 | 86 |
| | | | | 91045 | 鄭阿龍 | 93 |

未符合 1NF 資料表的缺點

- 很明顯的, 此資料表違反了第一階正規化的第 2 個條件
- 可能有兩個老師同時都開了『資料庫系統』的課程, 也可能有兩個學生都叫做『王大明』
- 這個資料表缺少具有唯一性的主鍵, 也違反了第一階正規化的第 1 個條件



未符合 1NF 資料表的缺點

1. 『學號』、『學生姓名』及『成績』欄的長度無法確定

由於修課學生的人數可多可少, 所以必須預留很大的空間給這兩個欄位, 如此反而造成儲存空間的浪費



未符合 1NF 資料表的缺點

2. 降低存取資料的效率

例如要找出『陳鐵雄』的成績，必須先在學生姓名欄中找出『陳鐵雄』所在的位置，然後才能從成績欄中擷取出對應的成績資料，這不僅減緩了資料處理的速度，而且也增加了程式出錯的機會

未符合 1NF 資料表的缺點

- 接下來看一個違反第一階正規化第 3 個條件的例子：

修課資料表

| 課程名稱 | 學生 1 | 學生 2 | 學生 3 | 成績 1 | 成績 2 | 成績 3 |
|-------|------|------|------|------|------|------|
| 資料庫系統 | 陳鐵雄 | 王大明 | 李珍珍 | 70 | 90 | 88 |
| 影像處理 | 趙阿丁 | 鄭阿龍 | | 86 | 93 | |

未符合 1NF 資料表的缺點

- 像學生1、學生2、學生3 這樣一群意義相同的欄位，其問題同樣是無法確定要有多少個重複的欄位，而且存取效率低落
- 例如要找『陳鐵雄』的成績，必須在學生群組的每一個欄位中搜尋，找到後還得要找到成績群組中的相同位置欄位中讀取，相當麻煩

建構 1NF 資料表的方法

- 對於不具第一階正規化形式的資料表，我們可將重複的資料項分別儲存到不同的記錄中，並加上適當的主鍵：

選課資料表

| * 課程編號 | * 學號 | 課程名稱 | 教師編號 | 教師姓名 | 學生姓名 | 成績 |
|--------|-------|-------|------|------|------|----|
| CS101 | 91010 | 資料庫系統 | 1001 | 曾聰明 | 陳鐵雄 | 70 |
| CS101 | 91013 | 資料庫系統 | 1001 | 曾聰明 | 王大明 | 90 |
| CS101 | 91020 | 資料庫系統 | 1001 | 曾聰明 | 李珍珍 | 88 |
| CS103 | 91033 | 影像處理 | 1015 | 郝天才 | 趙阿丁 | 86 |
| CS103 | 91045 | 影像處理 | 1015 | 郝天才 | 鄭阿龍 | 93 |



建構 1NF 資料表的方法

- 如此一來, 雖然增加了許多記錄, 但每一個欄位的長度及數目都可以固定
- 我們可用課程編號欄加上學號欄做為主鍵, 那麼在查詢某學生修某堂課的成績時, 就非常方便而快速了



4. 第二階正規化 (2NF)

- 在執行符合**第一階正規化**的資料表時，應該會發覺：**我們輸入了許多重複的資料**
 - 不但浪費儲存的空間，更容易造成新增、刪除或更新資料時的異常狀況
- 我們必須進行**第二階正規化**，來消除這些問題。



第二階正規化 (2NF)

- 第二階正規化的規則
- 建構 2NF 資料表的方法

第二階正規化的規則

- 如果資料表符合以下的條件, 我們說這個資料表符合**第二階正規化的形式** (Second Normal Form, 簡稱 2NF) :
 1. 符合 1NF 的格式。
 2. 各欄位與主鍵間沒有**部分相依**的關係。

第二階正規化的規則

- 部分相依只有在主鍵是由多個欄位組成時才會發生, 它是指某些欄位只與主鍵中的部分欄位有相依性, 而與另一部分的欄位沒有相依性
- 以選課資料表來說, 其主鍵為課程編號+學號欄位
 - 課程名稱欄只和課程編號欄有相依性
 - 學生姓名欄只和學號欄有相依性

第二階正規化的規則





部分相依的問題(1/4)

■ 新增資料時：

- 若有一個新來的轉學生『吳技安』，但還沒有選修任何課程，那麼它的資料將無法輸入(因為主鍵中的欄位值是不允許有空白的，但此時根本沒有課程編號可輸入)



部分相依的問題(2/4)

■ 更改資料時：

- 當我們想要將課程名稱『資料庫系統』更改為『資料庫管理』時，必須搜尋整個資料庫並一一更改，非常沒有效率



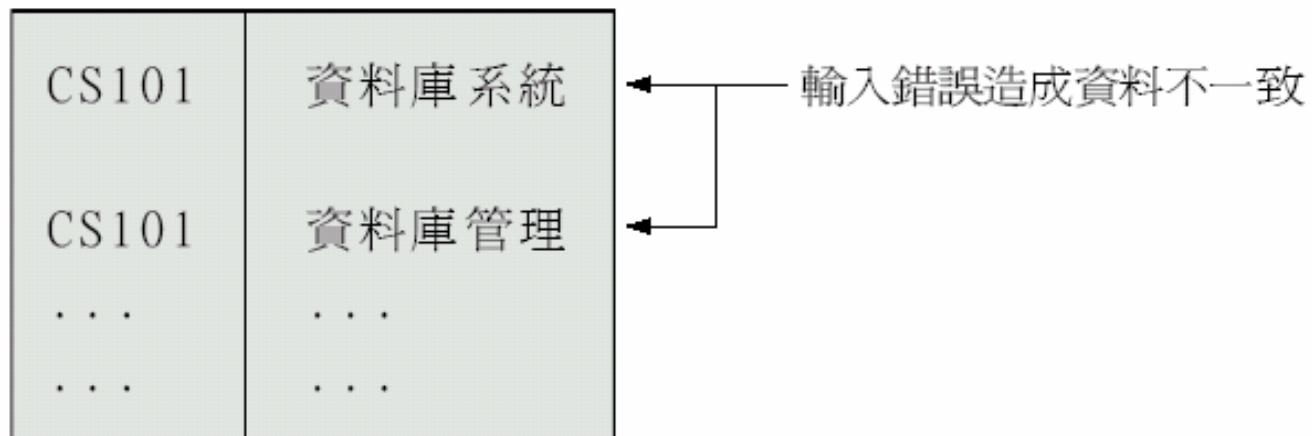
部分相依的問題(3/4)

■ 刪除資料時：

- 由於陳鐵雄只修了『CS101』一門課, 如果將該筆記錄刪除, 那麼陳鐵雄的資料也就跟著消失了

部分相依的問題(4/4)

- **部分相依**也會造成資料重複出現的問題
 - 例如『**CS101**, 資料庫系統』這組資料每次都必須同時輸入, 不但浪費時間及儲存空間, 而且也容易因疏忽而造成資料不一致的錯誤。例如：



建構 2NF 資料表的方法

- 要除去資料表中的部分相依性, 只需將部份相依的欄位分割成另外的資料表即可
- 例如我們將選課資料表分割成 3 個較小的資料表 (加 "*" 號的欄位為主鍵) :

課程資料表

| * 課程編號 | 課程名稱 | 教師編號 | 教師姓名 |
|--------|-------|------|------|
| CS101 | 資料庫系統 | 1001 | 曾聰明 |
| CS121 | 影像處理 | 1015 | 郝天才 |

建構 2NF 資料表的方法

成績資料表

| * 課程編號 | * 學號 | 成績 |
|--------|-------|----|
| CS101 | 91010 | 70 |
| CS101 | 91013 | 90 |
| CS101 | 91020 | 88 |
| CS121 | 91020 | 86 |
| CS121 | 91033 | 93 |

學生資料表

| * 學號 | 學生姓名 |
|-------|------|
| 91010 | 陳鐵雄 |
| 91013 | 王大明 |
| 91020 | 李珍珍 |
| 91033 | 趙阿丁 |

| * 課程編號 | 課程名稱 | 教師編號 | 教師姓名 |
|--------|-------|------|------|
| CS101 | 資料庫系統 | 1001 | 曾聰明 |
| CS121 | 影像處理 | 1015 | 郝天才 |

- 經過了第二階正規化後的資料表, 其實還存在一些問題：
 - 在課程資料表中, 如果新來了一位教師『甄蒨莠』, 在尚未安排他教授的課程之前, 我們無法輸入該教師的資料
 - 若要刪除影像處理的課程, 勢必會將教授該門課程的教師一併刪除
 - 若要更改影像處理課程的名稱, 則必須同時更改多筆記錄, 造成不便



第三階正規化 (3NF)

- 第三階正規化的規則
- 建構 3NF 資料表的方法



第三階正規化的規則

- 如果資料表符合以下條件，我們就說這個資料表符合第三階正規化的形式 (Third Normal Form, 簡稱 3NF)：
 - 符合 2NF 的格式。
 - 各欄位與主鍵間沒有間接相依的關係。

第三階正規化的規則

- **間接相依**是指在二個欄位間並非直接相依, 而是借助第三個欄位來達成資料相依的關係
 - 例如 A 相依於 B; 而 B 又相依於 C, 如此 A 與 C 之間就是間接相依的關係
- 要找出各欄位與主鍵間的間接相依性, 最簡單的方式就是看看資料表中有沒有『**與主鍵無關的相依性**』存在

第三階正規化的規則

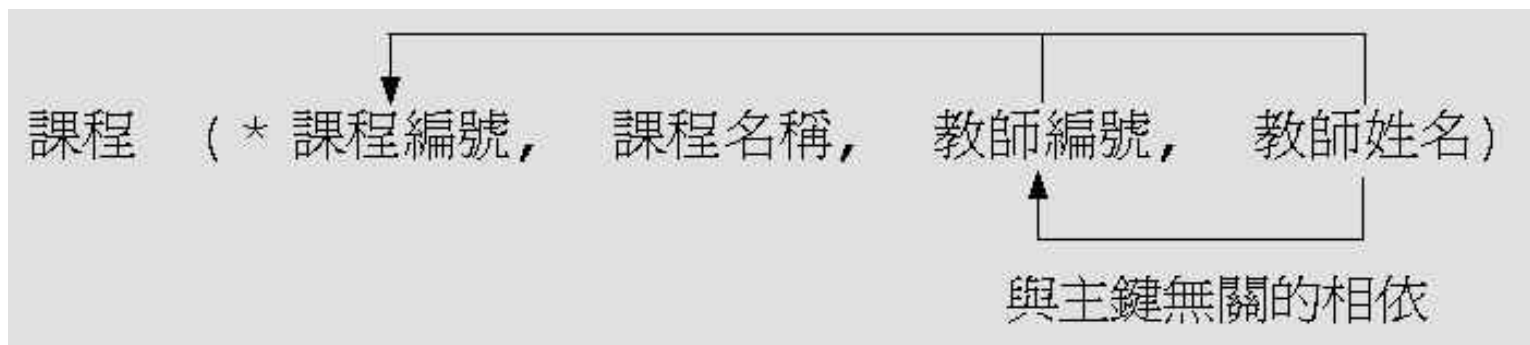
- 例如在課程資料表中：

課程資料表

| * 課程編號 | 課程名稱 | 教師編號 | 教師姓名 |
|--------|-------|------|------|
| CS101 | 資料庫系統 | 1001 | 曾聰明 |
| CS121 | 影像處理 | 1015 | 郝天才 |

第三階正規化的規則

- 由於每一門課程都會有授課的教師, 所以教師編號欄和教師姓名欄都相依於課程編號欄
- 教師姓名又同時相依於教師編號欄, 而這個相依性是與主鍵完全無關的：



建構 3NF 資料表的方法

- 要除去資料表中的間接相依性, 其方法和除去部分相依性完全相同
 - 例如課程資料表可再分割成兩個資料表：

課程資料表

| *課程編號 | 課程名稱 | 教師編號 |
|-------|-------|------|
| CS101 | 資料庫系統 | 1001 |
| CS103 | 影像處理 | 1015 |

教師資料表

| *教師編號 | 教師姓名 |
|-------|------|
| 1001 | 曾聰明 |
| 1015 | 郝天才 |

與直覺式的分割技巧做比較

- 當您設計資料庫一段時間, 累積了經驗及技術後, 您便可依照己身的經驗, 以直覺的方式對資料表執行最佳化

| 正規化 | 功能相同的直覺式分割法 |
|--|----------------|
| 1NF : 有主鍵 欄位中只有一個單一值 沒有意義相同的重複欄位 | 無 |
| 2NF : 除去『部分相依性』 | 分割『欄位值一再重複』的欄位 |
| 3NF : 除去『間接相依性』 | 分割『與主鍵無關』的欄位 |



6. Boyce-Codd 正規化 (BCNF)

- 對於大部分資料庫來說, 通常只需要執行到第三階段的正規化即足夠了
- 如果資料表的主鍵是由多個欄位組成的, 則必須再執行 **Boyce-Codd 正規化**



Boyce-Codd 正規化 (BCNF)

- Boyce-Codd 正規化的規則
- 檢驗『成績』資料表是否滿足 BCNF 規範



Boyce-Codd 正規化的規則

- 如果資料表的主鍵只由單一欄位組成, 則符合第三階正規化的資料表, 亦符合 Boyce-Codd 正規化
- 但若資料表的主鍵由多個欄位組成, 則資料表只要符合以下條件, 我們就說這個資料表符合 Boyce-Codd 正規化的形式 (Boyce-Codd Normal Form, 簡稱 BCNF) :



Boyce-Codd 正規化的規則

- 符合 2NF 的格式。
- 各欄位與主鍵沒有間接相依的關係
- 主鍵中的各欄位不可以相依於其他非主鍵的欄位

檢驗『成績』資料表是否滿足 BCNF 規範

- 我們利用 Boyce-Codd 正規化的條件，來檢驗主鍵由多個欄位組成的成績資表：

成績資料表

| * 課程編號 | * 學號 | 成績 |
|--------|-------|----|
| CS101 | 91010 | 70 |
| CS101 | 91013 | 90 |
| CS101 | 91020 | 88 |
| CS121 | 91020 | 86 |
| CS121 | 91033 | 93 |

所有欄位都相依於主鍵，
主鍵中的欄位亦無相依
於其他非主鍵欄位

檢驗『成績』資料表是否滿足 BCNF 規範

- 成績資料表是符合『Boyce-Codd 正規化的形式』的資料表
 - 成績欄相依於課程編號及學號欄
 - 對課程編號欄而言，並無相依於成績欄
 - 對學號欄而言，也無相依於成績欄

檢驗『成績』資料表是否滿足 BCNF 規範

課程資料表

| * 課程編號 | 課程名稱 | 教師編號 |
|--------|-------|------|
| CS101 | 資料庫系統 | 1001 |
| CS103 | 影像處理 | 1015 |

教師資料表

| * 教師編號 | 教師姓名 |
|--------|------|
| 1001 | 曾聰明 |
| 1015 | 郝天才 |

成績資料表

| * 課程編號 | * 學號 | 成績 |
|--------|-------|----|
| CS101 | 91010 | 70 |
| CS101 | 91013 | 90 |
| CS101 | 91020 | 88 |
| CS121 | 91020 | 86 |
| CS121 | 91033 | 93 |

學生資料表

| * 學號 | 學生姓名 |
|-------|------|
| 91010 | 陳鐵雄 |
| 91013 | 王大明 |
| 91020 | 李珍珍 |
| 91033 | 趙阿丁 |



7. 正規化的另類思考

- 不必要的分割
- 人工的分割

7. 正規化的另類思考

■ 不必要的分割

- 正規化的工作有時不必做的非常徹底, 因為過多的資料表可能會降低系統執行的效能
- 例如, 以學生資料表來看：

| 學生 |
|--------|
| *學號 |
| 姓名 |
| 年齡 |
| 電話 |
| 鄉鎮市(區) |
| 街牌號碼 |
| 郵遞區號 |

正規化的另類思考

- 按照**正規化的原理**，**郵遞區號**其實是相依於『**鄉鎮市(區)**』，因此這個資料表可再進行分割，才能符合正規化的要求。如圖所示：

| 學生 |
|----------|
| * 學號 |
| 姓名 |
| 年齡 |
| 電話 |
| 鄉鎮市(區)編號 |
| 街牌號碼 |

| 郵遞區號對照 |
|------------|
| * 鄉鎮市(區)編號 |
| 鄉鎮市(區) |
| 郵遞區號 |



正規化的另類思考

- 實際作業上, 一定是使用整筆的地址資料, 如果將它們分割了, 那麼每次查詢地址時, 都要透過資料表的關聯, 從郵遞區號對照資料表中取得郵遞區號欄位
- 當資料量增加到一定程度時, 就會明顯感受到系統效能降低的事實, 實非明智之舉



正規化的另類思考

■ 人工的分割

有時爲了增加資料處理的效率, 我們可將已經符合 **BCNF** 的資料表再做分割

- 例如, 一個資料表擁有非常多的欄位, 而其中又有許多欄位根本很少用到
- 就可將這些很少用到的欄位分離出來, 存放到另外一個資料表中

練習一

- 請將以下資料表依照 1NF→2NF→3NF 的步驟做正規化 (主鍵請在前面加 "*" 號表示)：

工時薪資資料表

| 專案名稱 | 員工姓名 | 工時 | 薪資等級 | 時薪 |
|-------------|------|-----|------|-------|
| 李氏公司人事系統設計案 | 賴妙麗 | 100 | C | \$130 |
| 李氏公司人事系統設計案 | 王榮恩 | 130 | A | \$210 |
| 李氏公司人事系統設計案 | 杜馬份 | 110 | B | \$160 |
| 旗旗公司進銷存系統設計 | 章海格 | 160 | B | \$160 |
| 旗旗公司進銷存系統設計 | 趙西追 | 90 | C | \$130 |

練習一解答

■ 1 F

| 工 時 薪 資 |
|----------|
| *專 案 編 號 |
| 專 案 名 稱 |
| *員 工 編 號 |
| 員 工 姓 名 |
| 工 時 |
| 工 資 等 級 |
| 薪 資 |

練習一解答

■ 2F

| 專案 |
|-------|
| *專案編號 |
| 專案名稱 |

| 工時薪資 |
|-------|
| *專案編號 |
| *員工編號 |
| 工時 |

| 員工 |
|-------|
| *員工編號 |
| 員工姓名 |
| 工資等級 |
| 時薪 |

練習一解答

■ 3F

| 專 案 |
|----------|
| *專 案 編 號 |
| 專 案 名 稱 |

| 工 時 薪 資 |
|----------|
| *專 案 編 號 |
| *員 工 編 號 |
| 工 時 |

| 員 工 |
|----------|
| *員 工 編 號 |
| 員 工 姓 名 |
| 工 資 等 級 |

| 工 資 |
|--------------|
| *工 資 等 級 編 號 |
| 工 資 等 級 |
| 時 薪 |

練習二

某錄影帶店提供了一張有關錄影帶相關資料的表單如下：

| 代碼 (ID) | 片名 (Title) | 導演 (Director) | 導演拍片量 (D-QNT) | 主角代碼 (Actor-ID) | 主角姓名 (Actor-N) | 扮演角色 (Role) | 片長 (Time) |
|------------|---------------|------------------|------------------|-------------------------|-------------------|-------------------|--------------|
| V0001 | 我就是我 | 劉華 | 12 | A0105 A0206 | 薛紅 張軍 | 鄭萱庭 洪青文 | 126 |
| A0002 | 永恆的一日 | 陳良 | 8 | A0101 A0101 A0206 | 王藍 王藍 張軍 | 張億雯 李敏娟 許遠忌 | 130 |
| V0003 | 為什麼 | 劉華 陳良 | 12 8 | A0105 A0101 | 薛紅 王藍 | 劉顯耀 唐文娟 | 112 |

(一)請說明正規化 (Normalization) 之目的？(5分)

(二)若上表為一關聯表，它是否符合第一階正規化 (1NF)？為什麼？(5分)

(三)請將上表轉化成符合第三階正規化 (3NF) 的關聯表，並註明主鍵 (Primary Keys)，若需任何假設，請列出。(10分)

(四)請繪出相對之實體關係圖 (E-R Diagrams)，若需任何假設，請列出。(10分)

練習二解答(1/4)

(一)去除多餘資訊(data redundancy)與避免資料庫的異常現象(插入、刪除、更新異常)。

(二)否，紀錄項目並非皆基元值(Atomic value)。如：ID=V0001的Actor-ID、Actor-N、Role皆含有多個值。

(三)假設每部影片只有一位導演，且每位主角在一部影片中只扮演一個角色。

則上述關聯：

ID→Title, Director, Time

Director→D-QNT

Actor-ID→Actor-N

ID, Actor-ID→Role

1NF：

| 代碼 (ID) | 片名 (Title) | 導演 (Director) | 導演拍片量 (D-QNT) | 主角代碼 (Actor-ID) | 主角姓名 (Actor-N) | 扮演角色 (Role) | 片長 (Time) |
|------------|---------------|------------------|------------------|--------------------|-------------------|----------------|--------------|
| V0001 | 我就是我 | 劉華 | 12 | A0105 | 薛紅 | 鄭萱庭 | 126 |
| V0001 | 我就是我 | 劉華 | 12 | A0206 | 張軍 | 洪青文 | 126 |
| A0002 | 永恆的一日 | 陳良 | 8 | A0101 | 王藍 | 張億雯 | 130 |
| A0002 | 永恆的一日 | 陳良 | 8 | A0101 | 王藍 | 李敏娟 | 130 |
| A0002 | 永恆的一日 | 陳良 | 8 | A0206 | 張軍 | 許遠忌 | 130 |
| V0003 | 為什麼 | 劉良 | 12 | A0105 | 薛紅 | 劉顯耀 | 112 |
| V0003 | 為什麼 | 劉良 | 12 | A0101 | 王藍 | 唐文娟 | 112 |

練習二解答(2/4)

2NF :

影片角色

| <u>代碼</u> (ID) | <u>主角代碼</u> (Actor-ID) | 扮演角色 (Role) |
|-------------------|---------------------------|----------------|
| V0001 | A0105 | 鄭萱庭 |
| V0001 | A0206 | 洪青文 |
| A0002 | A0101 | 張億雯 |
| A0002 | A0101 | 李敏娟 |
| A0002 | A0206 | 許遠忌 |
| V0003 | A0105 | 劉顯耀 |
| V0003 | A0101 | 唐文娟 |

| <u>主角代碼</u> (Actor-ID) | 主角姓名 (Actor-N) |
|---------------------------|-------------------|
| A0105 | 薛紅 |
| A0206 | 張軍 |
| A0101 | 王藍 |
| A0105 | 薛紅 |

影片

| <u>代碼</u> (ID) | 片名 (Title) | 導演 (Director) | 導演拍片量 (D-QNT) | 片長 (Time) |
|-------------------|---------------|------------------|------------------|--------------|
| V0001 | 我就是我 | 劉華 | 12 | 126 |
| A0002 | 永恆的一日 | 陳良 | 8 | 130 |
| V0003 | 為什麼 | 劉良 | 12 | 112 |

主角

練習二解答(3/4)

3NF :

影片角色

| <u>代碼</u> (ID) | <u>主角代碼</u> (Actor-ID) | 扮演角色 (Role) |
|---------------------|-----------------------------|------------------|
| V0001 | A0105 | 鄭萱庭 |
| V0001 | A0206 | 洪青文 |
| A0002 | A0101 | 張億雯 |
| A0002 | A0101 | 李敏娟 |
| A0002 | A0206 | 許遠忌 |
| V0003 | A0105 | 劉顯耀 |
| V0003 | A0101 | 唐文娟 |

ID為外鍵，參考影片的ID

Actor-ID為外鍵，參考主角的Actor-ID

練習二解答(4/4)

影片

| 代碼 (ID) | 片名 (Title) | 導演 (Director) | 片長 (Time) |
|------------|---------------|------------------|--------------|
| V0001 | 我就是我 | 劉華 | 126 |
| A0002 | 永恆的一日 | 陳良 | 130 |
| V0003 | 為什麼 | 劉良 | 112 |

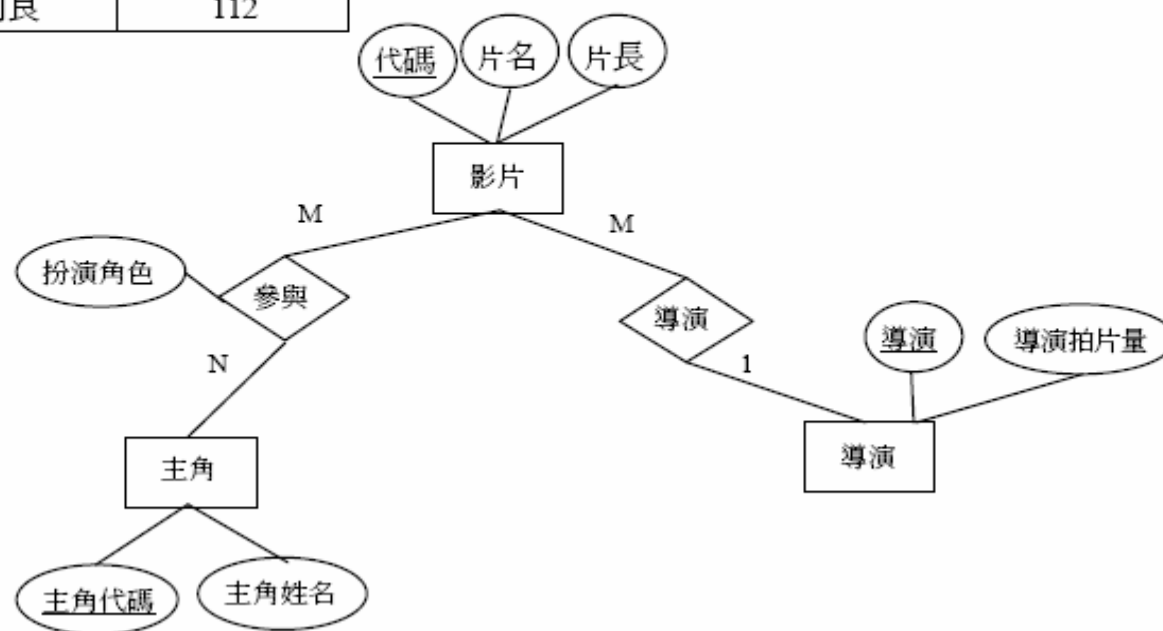
導演為外鍵，參考導演的導演

導演

| 導演 (Director) | 導演拍片量 (D-QNT) |
|------------------|------------------|
| 劉華 | 12 |
| 陳良 | 8 |
| 劉良 | 12 |

主角

| 主角代碼 (Actor-ID) | 主角姓名 (Actor-N) |
|--------------------|-------------------|
| A0105 | 薛紅 |
| A0206 | 張軍 |
| A0101 | 王藍 |
| A0105 | 薛紅 |



練習三：圖書管理系統

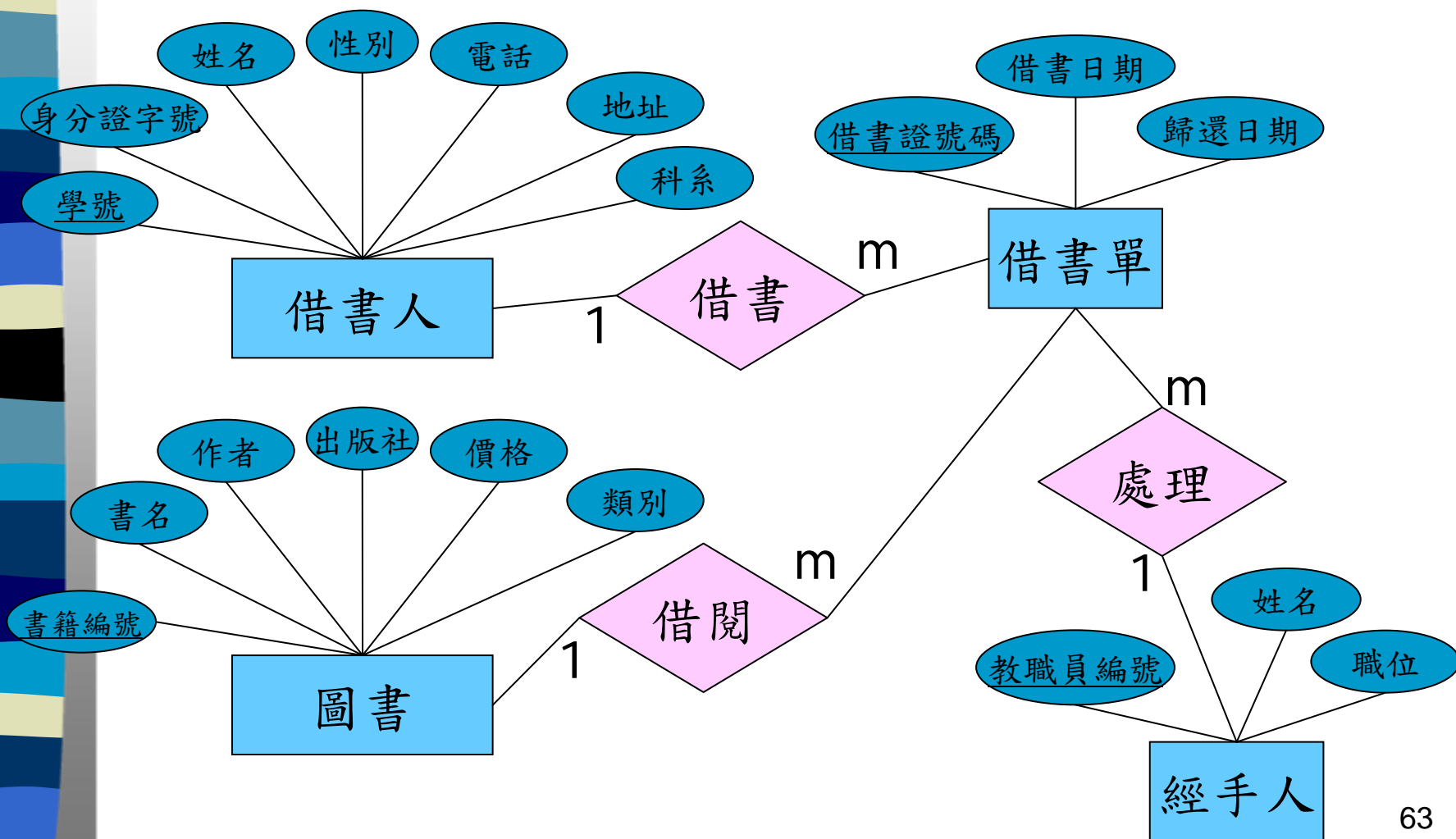
■ 實體與屬性

- 借書人：學號、身分證字號、姓名、性別、電話、地址、科系
- 圖書：書籍編號、書名、作者、出版社、價格、類別
- 經手人：教職員編號、姓名、職位
- 借書單：借書證號碼、借書人、書籍名稱、借書日期、歸還日期、經手人

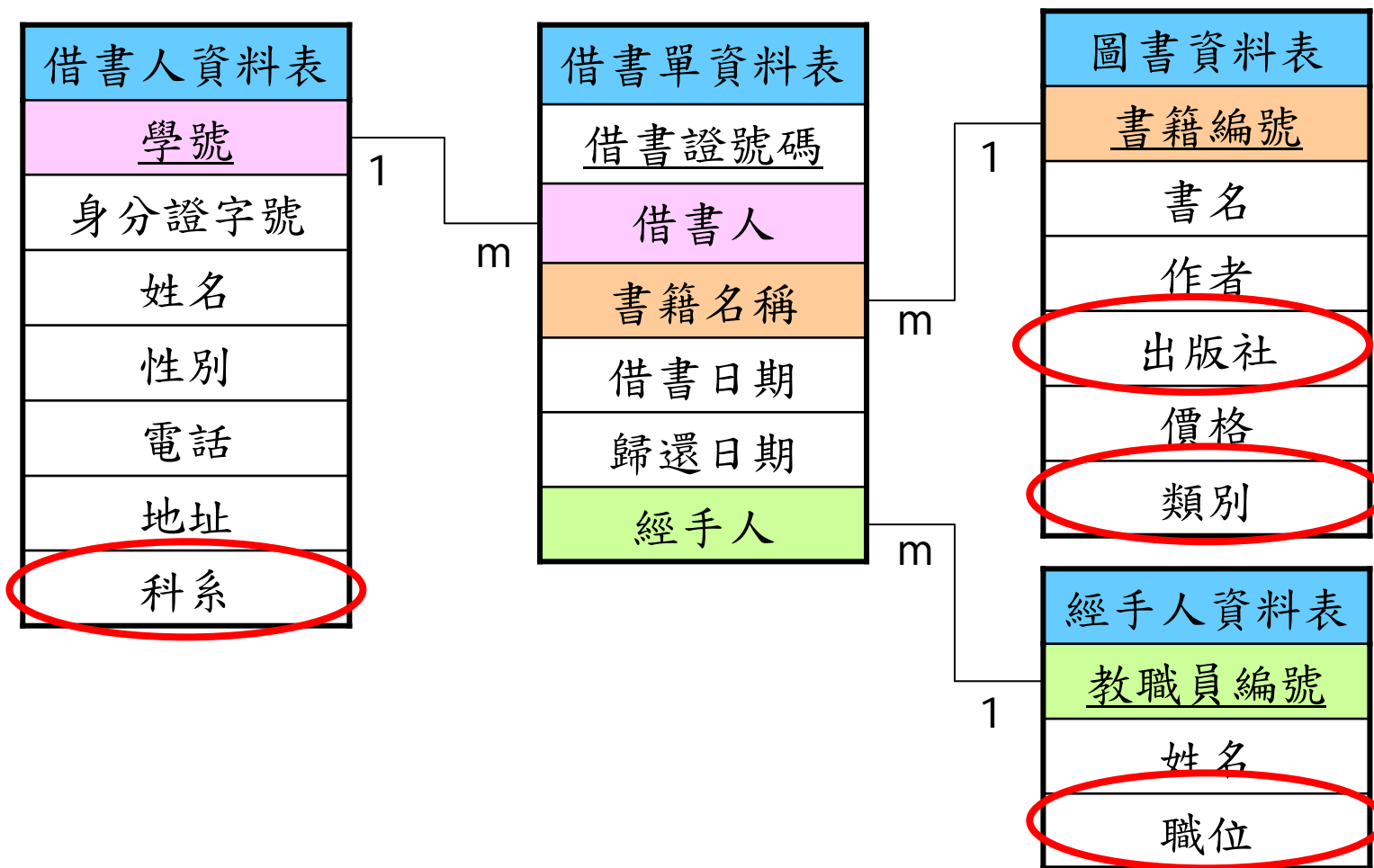
■ 關聯

- 「借書人」與「借書單」間為1對多的『借書』關係
- 「經手人」與「借書單」間為1對多的『處理』關係
- 「圖書」與「借書單」間為1對多的『借閱』關係

關聯說明：ERD



關聯說明



關聯說明：ACCESS的第三階正規化

